

(19)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-83566

(43)公開日 平成9年(1997)3月28日

(51) Int. Cl.⁶
H 0 4 L 12/56

識別記号
9466-5K

F I
H 0 4 L 11/20

1 0 2

技術表示箇所
E

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全8頁)

(21)出願番号

特願平7-230240

(22)出願日

平成7年(1995)9月7日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72)発明者 田中 克己

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(72)発明者 寺井 昇

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地
富士通株式会社内

(74)代理人 弁理士 松本 昂

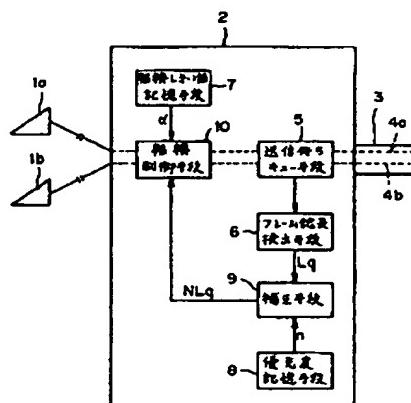
(54)【発明の名称】フレームリレー幅較制御装置

(57)【要約】

【課題】論理バスの重要度に応じて有効に幅較制御を実現することである。

【解決手段】1a、1bは端末、2は多重化装置等のノードである。3は他のノードとの物理回線、4a、4bは端末間で固定的に設定された論理バス(PVC)である。幅較しきい値記憶手段7にはフレーム総長と複数の幅較レベルに対応した幅較しきい値との関係を示す情報が予め記憶されており、優先度記憶手段8には各論理バス4a、4bについてそれぞれ優先度nが予め記憶されている。物理回線3についての送信待ちキュー手段5に繋がれている全フレームの実フレーム総長Lqがフレーム総長検出手段6により検出され、補正手段9は検出された実フレーム総長Lqを論理バス4a、4b毎の対応する優先度nに応じて補正して補正フレーム総長NLqを算出し、幅較制御手段10はこれらの補正フレーム総長NLqに対応した幅較しきい値αに従って、フレームの廃棄等を行う。

原理図



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の端末を収容した複数のノードを物理回線で接続し、固定的に設定された論理バスを介してフレームを転送することにより端末間で通信するようにしたフレームリレー網の該ノードに適用されるフレームリレー幅較制御装置であって、

一の物理回線に送出されるべきフレームが繋がれる送信待ちキュー手段に繋がれている全フレームのそれぞれのフレーム長を合算した実フレーム総長を検出するフレーム総長検出手段と、

フレーム総長と複数の幅較レベルに対応した幅較しきい値との関係を示す幅較しきい値情報が予め記憶された幅較しきい値記憶手段と、

前記一の物理回線に設定されている複数の論理バスのそれぞれについて予め決定された優先度が記憶された優先度記憶手段と、

前記各論理バスのそれぞれについて、前記フレーム総長検出手段により検出された実フレーム総長を前記優先度記憶手段に記憶された対応する優先度に応じて補正して補正フレーム総長を算出する補正手段と、

前記幅較しきい値記憶手段から前記補正手段により算出された前記各論理バスのそれぞれについての補正フレーム総長に対応した幅較しきい値を取り出し、前記各論理バスのそれぞれについて対応する幅較しきい値に従って幅較制御処理を行う幅較制御手段と、を備えたことを特徴とするフレームリレー幅較制御装置。

【請求項2】 請求項1に記載のフレームリレー幅較制御装置において、

前記各論理バスのそれぞれについて、最低保証スループットである許容通信量、最低保証するデータ転送量である許容バースト量及び許容できる最大のデータ転送量から該許容バースト量を減算した超過バースト量からなる通信条件として同一の通信条件を予め割り当てたことを特徴とするフレームリレー幅較制御装置。

【請求項3】 請求項2に記載のフレームリレー幅較制御装置において、

前記幅較制御手段による前記幅較制御処理は、前記幅較しきい値に従って端末に幅較が発生したことを通知する処理であることを特徴とするフレームリレー幅較制御装置。

【請求項4】 請求項2に記載のフレームリレー幅較制御装置において、

前記幅較制御手段による前記幅較制御処理は、前記幅較しきい値に従って新たに到着したフレームを廃棄する処理であることを特徴とするフレームリレー幅較制御装置。

【請求項5】 請求項2に記載のフレームリレー幅較制御装置において、

前記幅較しきい値記憶手段に記憶される前記幅較しきい値情報は、前記一の物理回線の回線速度と該一の物理回

線についての送信待ちキュー手段にフレームが繋がれてから開放されるまでの許容される最大遅延時間とを積算することにより算出される最大フレーム総長を段階的に複数に分割してそれぞれの範囲に幅較しきい値を割り当ててなり。

該幅較しきい値は、幅較レベルが低い順に、処理なし、超過バースト量に相当する部分のフレームについて処理、フレーム内のアドレスフィールドに設定された廃棄可能表示ビットがオンとなっているフレームについて処理、許容バースト量以内のフレームについて処理、及び全フレームについて処理の5段階であることを特徴とするフレームリレー幅較制御装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、フレームリレー交換方式を採用したフレームリレー網における過負荷通信時の幅較制御技術に関する。

【0002】 フレームリレー交換方式は、情報をデータリンク手順(HDLC)のフレームで送受信し、HDLCのアドレス部で宛て先を指定することで、物理回線をフレーム多重するとともに、フレーム単位の交換を実現する交換方式であり、これを採用したフレームリレー網は、例えば米国において新しい情報通信サービスとして提供が開始され、わが国においてもLAN間接続に適した広域網として期待されている。

【0003】

【従来の技術】 フレームリレー網における幅較制御は、網が幅較となった場合に、転送するフレームのアドレスフィールドのFECN(送信方向幅較通知ビット)、BECN(逆方向幅較通知ビット)をオン('1'にセット)することにより、送信端末、受信端末に幅較発生を通知する。端末ではこれを受けてフレームの転送を抑制する等により幅較状態の回避を行う。また、幅較状態がさらに深刻になった場合には、多重化装置等のノードにおいてフレームを廃棄することにより幅較状態の回避を行う。

【0004】 ところで、端末間にそれぞれ固定的に設定される各論理バス(PVC: Permanent Virtual Circuit)には、最低保証スループットである許容通信量(CIR)、最低保証するデータ転送量である許容バースト量(Bc)及び許容できる最大のデータ転送量(Bc+Be)から該許容バースト量(Bc)を減算した超過バースト量(Be)からなる通信条件が、加入契約時等においてノードに登録される。

【0005】 各論理バス間で通信条件が同一ならば、過負荷通信時における幅較制御によるデータ(フレーム)の廃棄率はほぼ等しくなるが、各論理バスを用いて通信されるデータの重要度は各論理バス毎に異なる場合があり、従来は、重要度の低い論理バスの通信条件を低く設定し、重要度の高い論理バスの通信条件を高く設定する

ことにより、過負荷通信時におけるデータ（フレーム）の廃棄率を各論理フレーム間で異ならせるようにしている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来技術によると、低い通信条件が設定された論理バスのデータ（フレーム）は、より高い通信条件が設定された論理バスが使用されていない、あるいは通信量が少ない場合であっても、当該通信条件に従って廃棄の対象となる場合があり、また、通信条件を明確に設定することができないような場合には適切な通信条件を設定することができず、回線の有効利用が困難ないという問題があった。

【0007】よって、本発明の目的は、回線の有効利用を図るとともに、論理バスの重要度に応じて有効に幅較制御を実現することである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を図1を参照して簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0009】複数の端末1a、1bを収容した複数のノード2を物理回線3で接続し、固定的に設定された論理バス4a、4bを介してフレームを転送することにより端末間で通信するようにしたフレームリレー網の該ノード2に適用されるフレームリレー幅較制御装置である。

【0010】一の物理回線3に送出されるべきフレームが繋がれる送信待ちキュー手段5に繋がれている全フレームのそれぞれのフレーム長を合算した実フレーム総長Lqを検出するフレーム総長検出手段6と、フレーム総長と複数の幅較レベルに対応した幅較しきい値αとの関係を示す幅較しきい値情報が予め記憶された幅較しきい値記憶手段7と、前記一の物理回線3に設定されている複数の論理バス4a、4bのそれぞれについて予め決定された優先度nが記憶された優先度記憶手段8とを備えている。

【0011】さらに、各論理バス4a、4bのそれぞれについて、フレーム総長検出手段6により検出された実フレーム総長Lqを優先度記憶手段8に記憶された対応する優先度に応じて補正して補正フレーム総長NLqを算出する補正手段9と、幅較しきい値記憶手段7から補正手段9により算出された各論理バス4a、4bのそれぞれについての補正フレーム総長NLqに対応した幅較しきい値αを取り出し、各論理バス4a、4bのそれぞれについて対応する幅較しきい値αに従って幅較制御処理を行う幅較制御手段10とを備えている。

【0012】端末1a、1bからのフレームは交換ノード2において、送信待ちキュー手段5に順次繋がれ、対応する論理バス4a、4bを介して送信される。何らかの理由により送信されるフレームよりも受信されるフレームが多くなると、送信待ちキュー手段5に繋がっているフレームの数が多くなる。このとき、送信待ちキュー

手段5に繋がれている全フレームの実フレーム総長（各フレームのそれぞれのフレーム長を全て加算したもの）がフレーム総長検出手段6により検出され、補正手段9に渡される。

【0013】補正手段9は優先度記憶手段8から各論理バス4a、4bについての優先度nをそれぞれ取り出し、これらの優先度に基づき実フレーム総長Lqを補正し、各論理バス4a、4bについての補正フレーム総長NLqをそれぞれ幅較制御手段10に渡す。幅較制御手段10は各論理バス4a、4bについての補正フレーム総長NLqに基づき幅較しきい値記憶手段7から幅較しきい値αを取り出し、各論理バス4a、4b毎に、端末1a、1bへの幅較通知、フレームの廃棄等の幅較制御処理を行う。

【0014】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。図2は本発明が適用されたフレームリレー網におけるノード（多重化装置）を示す図である。同図において、11はフレーム受信部、12は受信キュー、13はフレームリレー・サポート・ファームウェアのフレームスイッチ部、14a、14bは各物理回線（チャネル）毎に設けられた送信待ちキュー、15はフレーム送信部である。

【0015】端末間にそれぞれ固定的に設定される各論理バス（PVC：Permanent Virtual Circuit）には、最低保証スループットである許容通信量（CIR）、最低保証するデータ転送量である許容バースト量（Bc）及び許容できる最大のデータ転送量（Bc+B_e）から該許容バースト量（Bc）を減算した超過バースト量（B_e）からなる通信条件が、加入契約時等において登録されており、ここでは同一の物理回線に含まれる各論理バスの通信条件は全て同一に設定されている。

【0016】端末から送られたフレームはフレーム受信部11により受信され、フレーム受信部11は受信したフレームを受信キュー12にキューイングする（繋ぐ）。フレームスイッチ部13は、ルーティング部16及び幅較制御部17（本発明のフレームリレー幅較制御装置に相当する）を備えている。

【0017】ルーティング部16はルーティング情報が予め格納されたルーティング情報記憶部16aを有している。ルーティング情報記憶部16aに格納されたルーティング情報は、複数のデータリンクコネクション識別子（DLCI）に対応した論理バス番号（一の論理バスを他の論理バスから識別するためのデータ）及び物理回線番号（一の物理回線を他の物理回線から識別するためのデータ）が設定された情報であり、ルーティング部16は受信キュー12にキューイングされたフレームのアドレスフィールドに設定されているデータリンクコネクション識別子に基づき、対応する論理バス番号及び物理

回線番号を抽出し、幅接制御部17に渡す。

【0018】幅接制御部17は、幅接しきい値情報が予め格納された幅接しきい値記憶部17a(図1の幅接しきい値記憶手段7に相当する)及び通信バス情報が予め格納された通信バス情報記憶部17b(図1の優先度記憶手段8に相当する)を有している。

【0019】幅接しきい値情報記憶部17aに格納された幅接しきい値情報は、図3に示されるように、幅接通

$$X \text{点} = \text{回線速度 (bps)} / 8 \times T_s (\text{ms}) / 1000 \dots (1)$$

で求められる。T_sは送信待ちキュー14a、14bにフレームがキューイング(繋ぐ)されてからデキューイング(開放)されるまでの許容される最大遅延時間(Delay-Time)である。

【0021】この送信待ちキュー14a、14bの最大フレーム総長をここでは5段階に分割して、各範囲についてそれぞれに幅接しきい値 α を割り当てている。幅接しきい値 α は、幅接レベルが低い順に、処理なし、超過バースト量に相当する部分〔Bc以上(Bc+Be)以内〕のフレームについて処理、フレーム内のアドレスフィールドに設定された廃棄可能表示ビット(DEビット)がオン(「1」に設定)となっているフレームについて処理、許容バースト量(Bc)以内のフレームについて処理、及び全フレームについて処理の5段階である。

【0022】なお、幅接しきい値情報としては、前述のように幅接通知しきい値情報〔図3(A)〕及び幅接廃棄しきい値情報〔図3(B)〕の双方を持つことができる。勿論であるが、いずれか一方のみを持ち、変換係数 a を設定して積算することにより、他方を求めるようになる。例えば、幅接廃棄しきい値情報を持ち、変換係数を $a=80$ パーセントとして、幅接通知しきい値情報に変換するようになる。

【0023】幅接通知しきい値情報に従ってなされる幅接通知処理は、例えば、該当するフレーム又は他のフレームのアドレスフィールドのFECN(送信方向幅接通知ビット)又はBECN(逆方向幅接通知ビット)をオン(「1」にセット)することにより、送信端末、受信端末に幅接発生を通知する処理である。端末ではこれを受けてフレームの転送を抑制する等により幅接状態の回避を行う。また、幅接廃棄しきい値情報に従ってなされる幅接廃棄処理は、該当するフレームを廃棄する処理である。

【0024】図2において、通信バス情報記憶部17bに格納された通信バス情報は、複数の論理バス番号に対応して優先度n(0≤n≤N, n=0のとき最低優先度、n=Nのとき最高優先度)が設定されてなる情報であり、各論理バスについて予め重み付けが行われた上で設定されている。

【0025】図4を参照して、幅接制御部17による処理について説明する。幅接制御部17は、まず、ルーテ

知しきい値情報(A)及び幅接廃棄しきい値情報(B)の二種類あり、フレーム総長Lq(byte)とフレームの幅接レベル(幅接通知レベル、幅接廃棄レベル)を示す幅接しきい値 α との関係が予め設定された情報である。

【0020】同図において、X点とは送信待ちキュー14a、14bに繋いでおくことができる物理的な最大フレーム総長(最大容量)を示す点であり、

$$X \text{点} = \text{回線速度 (bps)} / 8 \times T_s (\text{ms}) / 1000 \dots (1)$$

10 イング部16から渡された受信したフレームについての物理回線番号に対応する送信待ちキュー(14aとする)を特定し、該送信待ちキュー14aの送信待ち実フレーム総長Lqを獲得する(ST1)。

【0026】次いで、ルーティング部16から渡された受信したフレームについての論理バス番号に対応する優先度nを通信バス情報記憶部17bから取り出し、下記の補正式(2)に従って実フレーム総長Lqを補正して、補正フレーム総長NLqを算出する(ST2)。

【0027】

$$20 NLq = (1 - n/N) \times Lq \dots (2)$$

その後、補正フレーム総長NLqに基づき、幅接しきい値情報記憶部17aの幅接廃棄しきい値情報を参照して、補正フレーム総長NLqが幅接廃棄レベルに達しているか否かを判断し(ST3)、達している場合には、幅接しきい値 α に対応する通信条件のフレームについて幅接廃棄処理を行い(ST4)、このフレームについての幅接制御処理を終了する。

【0028】ST3において、補正フレーム総長NLqが幅接廃棄レベルに達していない場合には、幅接しきい値情報記憶部17aの幅接通知しきい値情報を参照して、補正フレーム総長NLqが幅接通知レベルに達しているか否かを判断し(ST5)、達している場合には、

幅接しきい値 α に対応する通信条件のフレームについて幅接通知処理を行い(ST6)、このフレームを送信待ちキュー14aにキューイングして、このフレームについての幅接制御処理を終了する。ST5で補正フレーム総長NLqが幅接通知レベルに達していない場合には、このフレームを送信待ちキュー14aにキューイングして、このフレームについての幅接制御処理を終了する。

【0029】実フレーム総長Lqを補正した補正フレーム総長NLqにより幅接しきい値 α を求めるようにしたので、例えば、同一の通信条件を持つ論理バスAと論理バスBがあり、論理バスAの優先度は「0」であり、論理バスBの優先度はn(0<n<N)であるとすると、論理バスAについての補正フレーム総長はNLqA=Lqであり、図3(B)に示されているように、幅接しきい値 α はBc以上(Bc+Be)以内のフレーム廃棄レベルとなるが、論理バスBについては優先度nなので補正フレーム総長はNLqB=(1-n/N)×Lqと

50 なり、幅接廃棄は免れることになる。

【0030】優先度nの最大値Nとしては、例えば「N=2」とし、優先度を3ランク〔最優先(n=2)、優先(n=1)、通常(n=0)〕とすることができます。このようにすることで、「通常指定」された論理バスが幅接廃棄レベルに達しても、「最優先」、「優先指定」された論理バスは影響されずに通信でき、同様に「優先指定」された論理バスが幅接廃棄レベルに達しても、「最優先指定」された論理バスは影響されずに通信することができます。

【0031】図5は幅接しきい値情報の具体例を示す図であり、(A)は幅接通知しきい値情報、(B)は幅接廃棄しきい値情報を示している。物理回線の回線速度を1.536Mbps、Tsを10msとして、この場合のX点は、前記(1)式より、1920byteとなる。

【0032】図5(A)において、フレーム総長Lqが0~384byte(遅延時間2ms以下)の場合には幅接しきい値は $\alpha=4$ でこの場合には幅接通知の対象とはしない。フレーム総長Lqが384~768byte(遅延時間2~4ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=3$ でこの場合にはBc以上(Bc+Be)以内のフレームに対して幅接通知を行う。

【0033】フレーム総長Lqが768~1024byte(遅延時間4~6ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=2$ でこの場合にはフレーム内のアドレスフィールドに設定された廃棄可能表示ビット(DEビット)がオン(「1」に設定)となっているフレームについて幅接通知を行う。フレーム総長Lqが1024~1536byte(遅延時間6~8ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=1$ でこの場合にはBc以内のフレームについて幅接通知を行う。フレーム総長Lqが1536~1920byte(遅延時間8~10ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=0$ でこの場合には全フレームについて幅接通知を行う。

【0034】図5(B)において、フレーム総長Lqが0~576byte(遅延時間3ms以下)の場合には幅接しきい値は $\alpha=4$ でこの場合には幅接廃棄の対象とはしない。フレーム総長Lqが576~960byte(遅延時間3~5ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=3$ でこの場合にはBc以上(Bc+Be)以内のフレームに対して幅接廃棄を行う。

【0035】フレーム総長Lqが960~1216byte(遅延時間5~7ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=2$ でこの場合にはフレーム内のアドレスフィールドに設定された廃棄可能表示ビット(DEビット)がオン(「1」に設定)となっているフレームについて幅接廃棄を行う。フレーム総長Lqが1216~1728byte(遅延時間7~9ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=1$ でこの場合にはBc以内のフレームについて幅接廃棄を行う。フレーム総長Lqが1728~1920byte(遅延時間9~10ms)の場合には幅接しきい値は $\alpha=0$ でこの場合には全フレームについて幅接廃棄を行う。

【0036】

【発明の効果】本発明は以上説明したように構成したから、通常通信時には回線の有効利用を図ることができ、過負荷通信時には論理バスの重要度に応じて有效地に幅接制御(端末への通知、フレームの廃棄)を行うことができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

- 20 【図1】本発明の原理構成を示すブロック図である。
 【図2】本発明一実施の形態の構成を示すブロック図である。
 【図3】本発明一実施の形態の幅接しきい値情報の説明図であり、(A)は幅接通知しきい値情報を、(B)は幅接廃棄しきい値情報を示している。

【図4】本発明一実施の形態における幅接制御の処理フローチャートである。

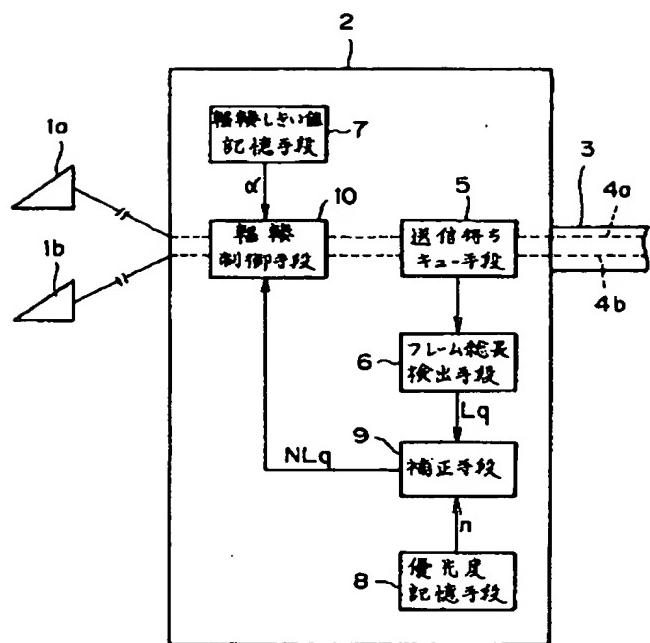
【図5】本発明一実施の形態の幅接しきい値情報の具体例を示す図であり、(A)は幅接通知しきい値情報を、(B)は幅接廃棄しきい値情報を示している。

【符号の説明】

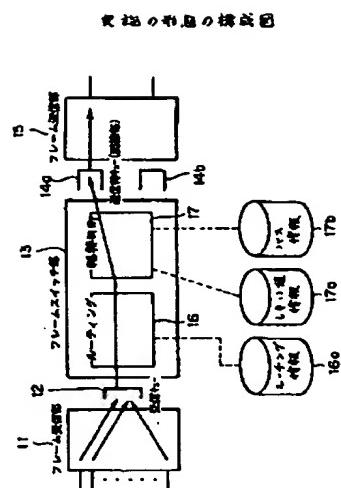
- 1 a, 1 b 端末
- 2 ノード
- 3 物理回線
- 4 a, 4 b 論理バス
- 5 送信待ちキュー手段
- 6 フレーム総長検出手段
- 7 幅接しきい値記憶手段
- 8 優先度記憶手段
- 9 補正手段
- 10 幅接制御手段

【図1】

原理図

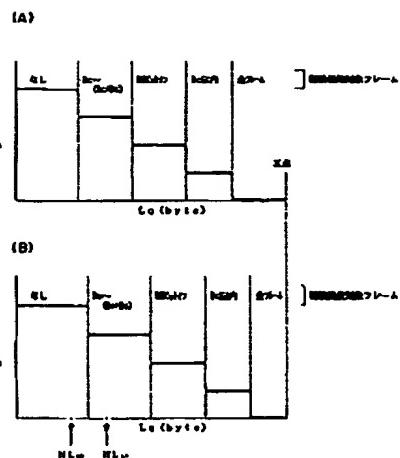


【図2】



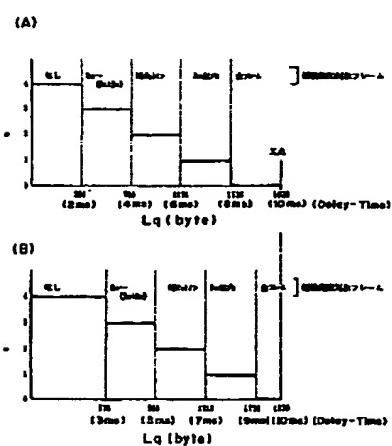
【図3】

積換しきい値付報の説明図



【図5】

積換しきい値付報の具体例



【図4】

報文制御の処理フロー

